

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-012377

(43)Date of publication of application : 16.01.1998

(51)Int.Cl.

H05B 33/10

B41J 2/01

(21)Application number : 08-158671

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 19.06.1996

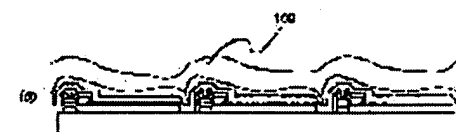
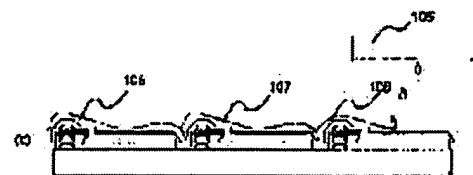
(72)Inventor : SHIMODA TATSUYA
MIYASHITA SATORU
KIGUCHI HIROSHI

(54) MANUFACTURE OF ACTIVE MATRIX TYPE ORGANIC EL DISPLAY BODY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To manufacture an active matrix type organic EL display body at low cost by pattern-applying organic light emitting materials of red, green and blue on a base having a thin film transistor by means of ink jet.

SOLUTION: On a glass base 101, an ITO transparent picture element electrode 103 is formed after a thin film transistor 102 is formed thereon. A positive hole injection layer 104 of polyphenylene vinylene or the like is further formed thereon. This positive hole injection layer 104 is obtained by applying polytetrahydrothiophenyl phenylene of precursor followed by heating and polymerization. Organic light emitting layers 106-108 of red, green and blue are formed thereon every picture element. The organic light emitting layers are color-arranged and formed according to the pattern of each color every picture element by an ink jet printer 105. Further, A reflecting electrode 109 such as Mg, Ag or the like is formed thereon by evaporation.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

29.10.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3036436

[Date of registration]

25.02.2000

[Number of appeal against examiner's decision of

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-12377

(43)公開日 平成10年(1998)1月16日

(51)Int.Cl. ⁹	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 B 33/10			H 0 5 B 33/10	
B 4 1 J 2/01			B 4 1 J 3/04	1 0 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平8-158671

(22)出願日 平成8年(1996)6月19日

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 下田 達也
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72)発明者 宮下 悟
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72)発明者 木口 浩史
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

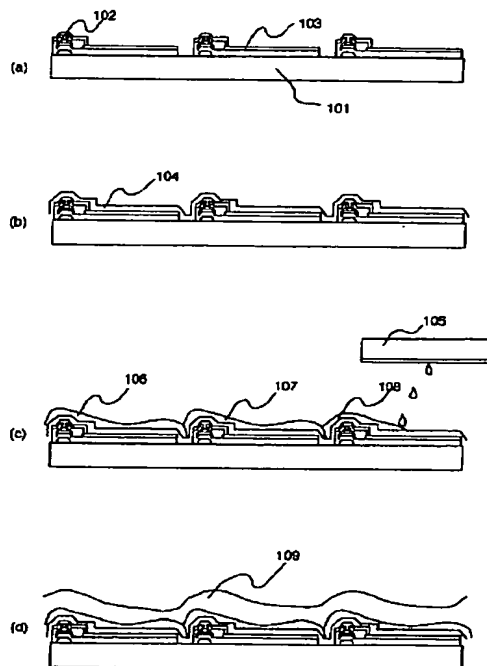
(74)代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外1名)

(54)【発明の名称】 アクティブマトリックス型有機EL表示体の製造方法

(57)【要約】

【解決手段】従来、パターニングができないとされた有機EL材料をインクジェット方式により形成および配列することで、赤、緑、青の発光色を備える有機発光層を画素毎に任意にパターニングすることが可能となった。これにより、フルカラー表示のアクティブマトリックス型有機EL表示体を実現した。

【効果】安価で大画面のフルカラー表示体が製造可能となり、効果は大である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 薄膜トランジスタを有するガラス基板に形成された透明画素電極上層に正孔注入層が形成され、この上層に少なくとも各画素毎に赤、緑、青より選択された発光色を有する有機発光層が形成され、更にこの上層に反射電極が形成されるアクティブマトリックス型有機EL表示体の製造方法において、前記有機発光層の形成および配列がインクジェット方式によりなされることを特徴とするアクティブマトリックス型有機EL表示体の製造方法。

【請求項2】 薄膜トランジスタを有するガラス基板に形成された透明画素電極上層に少なくとも各画素毎に赤、緑、青より選択された発光色を有する有機発光層が形成され、更にこの上層に反射電極が形成されるアクティブマトリックス型有機EL表示体の製造方法において、前記有機発光層の形成および配列がインクジェット方式によりなされることを特徴とするアクティブマトリックス型有機EL表示体の製造方法。

【請求項3】 薄膜トランジスタを有するガラス基板に形成された反射画素電極上層に少なくとも各画素毎に赤、緑、青より選択された発光色を有する有機発光層が形成され、この上層に正孔注入層が形成され、更にこの上層に透明電極が形成されるアクティブマトリックス型有機EL表示体の製造方法において、前記有機発光層の形成および配列がインクジェット方式によりなされることを特徴とするアクティブマトリックス型有機EL表示体の製造方法。

【請求項4】 薄膜トランジスタを有するガラス基板に形成された反射画素電極上層に少なくとも各画素毎に赤、緑、青より選択された発光色を有する有機発光層が形成され、更にこの上層に透明電極が形成されるアクティブマトリックス型有機EL表示体の製造方法において、前記有機発光層の形成および配列がインクジェット方式によりなされることを特徴とするアクティブマトリックス型有機EL表示体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、薄膜トランジスタを用いたアクティブマトリックス型のEL表示体のインクジェット方式を用いた製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】有機EL素子は、蛍光性有機化合物を含む薄膜を、陰極と陽極とで挟んだ構成を有し、前記薄膜に電子および正孔（ホール）を注入して再結合させることにより励起子（エキシトン）を生成させ、このエキシトンが失活する際の光の放出（蛍光・燐光）を利用して発光させる素子である。

【0003】この有機EL素子の特徴は、10V以下の低電圧で100～100000 cd/m² 程度の高輝度の面発光が可能であり、また蛍光物質の種類を選択するこ

とにより青色から赤色までの発光が可能なことである。

【0004】有機EL素子は、安価な大面積フルカラー表示素子を実現するものとして注目を集めている（電子情報通信学会技術報告、第89巻、NO. 106、49ページ、1989年）。報告によると、強い蛍光を発する有機色素を発光層に使用し、青、緑、赤色の明るい発光を得ている。これは、薄膜状で強い蛍光を発し、ピンホール欠陥の少ない有機色素を用いたことで、高輝度なフルカラー表示を実現できたと考えられている。

10 【0005】更に特開平5-78655号公報には、有機発光層の成分が有機電荷材料と有機発光材料の混合物からなる薄膜層を設け、濃度消光を防止して発光材料の選択幅を広げ、高輝度なフルカラー素子とする旨が提案されている。

【0006】しかし、いずれの報告にも、実際のフルカラー表示パネルの構成や製造方法については言及されていない。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】前述の有機色素を用いた有機薄膜EL素子は、青、緑、赤の発光を示す。しかし、よく知られているように、フルカラー表示体を実現するためには、3原色を発光する有機発光層を画素毎に配置する必要がある。従来、有機発光層をバターンニングする技術は非常に困難とされていた。原因は、一つは反射電極材の金属表面が不安定であり、蒸着のバターンニング精度が出ないという点である。2つめは、正孔注入層および有機発光層を形成するポリマーや前駆体がフォトリソグラフィ等のバターンニング工程に対して耐性が無いという点である。

30 【0008】本発明は、上述したような課題を解決するものであり、その目的は、有機発光層をインクジェット方式により画素毎にバターンニングしたアクティブマトリックス型EL表示体の製造方法を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明に関わるアクティブマトリックス型有機EL表示体の製造方法は、薄膜トランジスタを有するガラス基板に形成された透明画素電極上層に正孔注入層が形成され、この上層に少なくとも各画素毎に赤、緑、青より選択された発光色を有する有機発光層が形成され、更にこの上層に反射電極が形成されるアクティブマトリックス型有機EL表示体の製造方法において、前記有機発光層の形成および配列がインクジェット方式によりなされることを特徴とし、また、薄膜トランジスタを有するガラス基板に形成された透明画素電極上層に少なくとも各画素毎に赤、緑、青より選択された発光色を有する有機発光層が形成され、更にこの上層に反射電極が形成されるアクティブマトリックス型有機EL表示体の製造方法において、前記有機発光層の形成および配列がインクジェット方式によりなされることを特徴とする。

【0010】更に、薄膜トランジスタを有するガラス基板に形成された反射画素電極上層に少なくとも各画素毎に赤、緑、青より選択された発光色を有する有機発光層が形成され、この上層に正孔注入層が形成され、更にこの上層に透明電極が形成されるアクティブマトリックス型有機EL表示体の製造方法において、前記有機発光層の形成および配列がインクジェット方式によりなされることを特徴とし、また、薄膜トランジスタを有するガラス基板に形成された反射画素電極上層に少なくとも各画素毎に赤、緑、青より選択された発光色を有する有機発光層が形成され、更にこの上層に透明電極が形成されるアクティブマトリックス型有機EL表示体の製造方法において、前記有機発光層の形成および配列がインクジェット方式によりなされることを特徴とする。

【0011】本発明は、要するに図3に示すように、基板上に形成された信号線301、ゲート線302、画素電極303および薄膜トランジスタ304上に、インクジェット法により、赤、緑、青色の有機発光材料をバターニング塗布することで、フルカラー表示を実現するものである。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施形態について図面を参照して説明する。

【0013】（実施例1）図1に示すように、ガラス基板101上に薄膜トランジスタ102を形成してから、ITO透明画素電極103を形成する。

【0014】正孔注入材料としてポリマー前駆体であるポリテトラヒドロチオフェニルフェニレンをコーティングする。加熱により、前駆体はポリフェニレンビニレンとなり、厚さ0.05ミクロンの正孔注入層104が形成される。

【0015】次に、インクジェットプリント装置105により赤、緑、青色を発色する発光材料をバターニング塗布し、厚さ0.05ミクロンの発色層106、107、108を形成する。赤色発光材料にはシアノポリフェニレンビニレン、緑色発光材料にはポリフェニレンビニレン、青色発光材料にはポリフェニレンビニレンおよびポリアルキルフェニレンを使用する。これらの有機EL材料はケンブリッジ・ディスプレイ・テクノロジー社製であり、液状で入手可能である。

【0016】最後に、厚さ0.1〜0.2ミクロンのMgAg反射電極109を蒸着法により形成する。

【0017】これにより、直視型のフルカラー有機EL表示体が完成する。

【0018】（実施例2）図2に示すように、ガラス基板201上に薄膜トランジスタ202を形成してから、AlLi反射画素電極203を形成する。

【0019】次に、インクジェットプリント装置207により赤、緑、青色を発色する発光材料をバターニング塗布し、発色層204、205、206を形成する。赤

色発光材料にはシアノポリフェニレンビニレン、緑色発光材料にはポリフェニレンビニレン、青色発光材料にはポリフェニレンビニレンおよびポリアルキルフェニレンを使用する。これらの有機EL材料はケンブリッジ・ディスプレイ・テクノロジー社製であり、液状で入手可能である。

【0020】正孔注入材料としてポリマー前駆体であるポリテトラヒドロチオフェニルフェニレンをキャスト法により形成する。加熱により、前駆体はポリフェニレンビニレンとなり、正孔注入層208が形成される。

【0021】最後に、ITO透明電極209を蒸着法により形成する。

【0022】これにより、反射型のフルカラー有機EL表示体が完成する。

【0023】（実施例3）有機発光層の有機発光材料として2,3,6,7-テトラヒドロ-11-オキソ-1H,5H,11H-(1)ベンゾピラン[6,7,8-ij]-キノリジン-10-カルボン酸を用い、有機正孔注入層材料として1,1'-ビス-(4-N,N-ジトリルアミノフェニル)シクロヘキサンを用い、両者を混合することで緑色の発光材料とする。

【0024】同様に、赤色の有機発光材料として、2-1,3',4'-ジヒドロキシフェニル)-3,5,7-トリヒドロキシ-1-ベンゾピリリウムパークロレートを用いて正孔注入層材料と混合する。

【0025】更に、青色発光層には有機正孔注入材料としてトリス(8-ヒドロキシキノリノール)アルミニウムを用い、有機発光材料として、2,3,6,7-テトラヒドロ-9-メチル-11-オキソ-1H,5H,11H-(1)ベンゾピラン[6,7,8-ij]-キノリジンを混合し、発光材料を作成する。

【0026】実施例1または実施例2と同様な工程で、各々の発光層をインクジェットプリンタ装置により局所バターニングし、アクティブマトリックス型有機EL表示体を作成する。

【0027】なお、本実施例で使用した有機EL材料以外にも、アロマトニックジアミン誘導体(TDP)、オキシジアゾールダイマー(OXD)、オキシジアゾール誘導体(PBD)、ジスチルアリーレン誘導体(DSA)、キノリノール系金属錯体、ベリリウム-ベンゾキノリノール錯体(Bebq)、トリフェニルアミン誘導体(MTDATA)、ジスチル誘導体、ピラゾリンダイマー、ルブレン、キナクリドン、トリアゾール誘導体、ポリフェニレン、ポリアルキルフルオレン、ポリアルキルチオフェン、アゾメチン亜鉛錯体、ポリフィリン亜鉛錯体、ベンゾオキサゾール亜鉛錯体、フェナントロリンユウロビウム錯体が使用できるが、これに限られる物ではない。

【0028】

【発明の効果】従来、バターニングができないとされた有機EL材料をインクジェット方式により形成および配列することでバターニングが可能となり、フルカラー表

5

示のアクティブマトリクス型有機EL表示体を実現した。これにより、安価で大画面のフルカラー表示体が製造可能となり、効果は大である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態におけるアクティブマトリクス型有機EL表示体の工程を示す図である。

【図2】本発明の第2の実施形態におけるアクティブマトリクス型有機EL表示体の工程を示す図である。

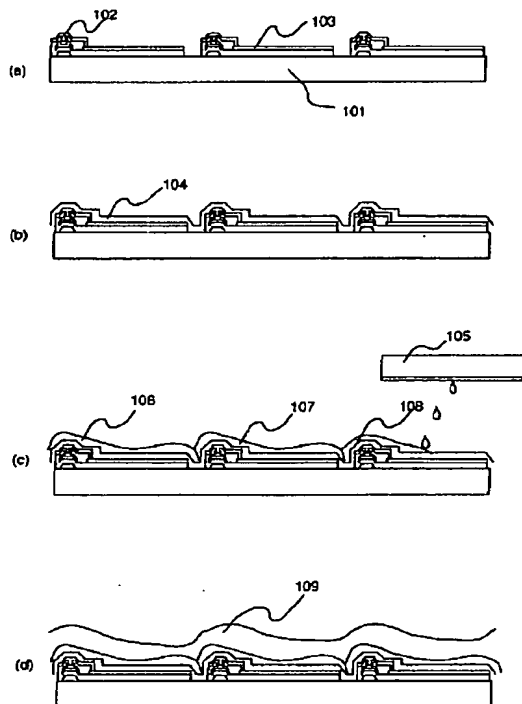
【図3】本発明の薄膜トランジスタ上にインクジェット法により形成された発色層を示す図である。

【符号の説明】

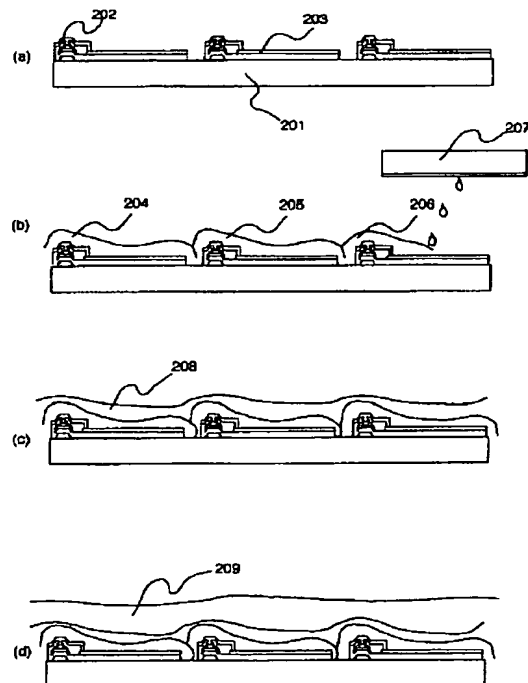
101 ガラス基板
102 薄膜トランジスタ
103 透明画素電極
104 正孔注入層
105 インクジェットプリンタヘッド
106 有機発光層（第1色）
107 有機発光層（第2色）

* 108 有機発光層（第3色）
109 反射電極
201 ガラス基板
202 薄膜トランジスタ
203 反射画素電極
204 有機発光層（第1色）
205 有機発光層（第2色）
206 有機発光層（第3色）
207 インクジェットプリンタヘッド
10 208 正孔注入層
209 透明電極
301 信号線
302 ゲート線
303 画素電極
304 薄膜トランジスタ
305 有機発光層（第1色）
306 有機発光層（第2色）
* 307 有機発光層（第3色）

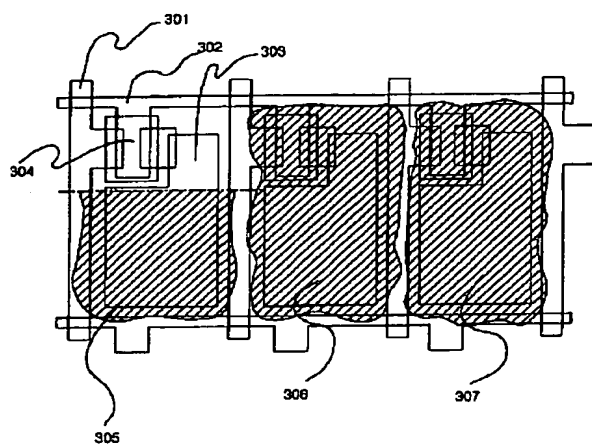
【図1】



【図2】



【図 3】



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第7部門第1区分
 【発行日】平成13年3月16日(2001.3.16)

【公開番号】特開平10-12377
 【公開日】平成10年1月16日(1998.1.16)
 【年通号数】公開特許公報10-124
 【出願番号】特願平8-158671
 【国際特許分類第7版】

H05B 33/10

B41J 2/01

【F1】

H05B 33/10

B41J 3/04 101 Z

【手続補正書】

【提出日】平成11年10月29日(1999.10.29)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 薄膜トランジスタを有するガラス基板に形成された透明画素電極上層に少なくとも各画素毎に赤、緑、青より選択された発光色を有する有機発光層が形成され、更にこの上層に反射電極が形成されるアクティブマトリックス型有機EL表示体の製造方法において、前記有機発光層の形成および配列がインクジェット方式によりなされることを特徴とするアクティブマトリックス型有機EL表示体の製造方法。

【請求項2】 薄膜トランジスタを有するガラス基板に形成された透明画素電極上層に少なくとも各画素毎に赤、緑、青より選択された発光色を有する有機発光層が形成され、更にこの上層に反射電極が形成されるアクティブマトリックス型有機EL表示体の製造方法において、前記有機発光層の形成および配列がインクジェット方式によりなされることを特徴とするアクティブマトリックス型有機EL表示体の製造方法。

【請求項3】 薄膜トランジスタを有するガラス基板に形成された反射画素電極上層に少なくとも各画素毎に赤、緑、青より選択された発光色を有する有機発光層が形成され、この上層に正孔注入層が形成され、更にこの上層に透明電極が形成されるアクティブマトリックス型有機EL表示体の製造方法において、前記有機発光層の形成および配列がインクジェット方式によりなされることを特徴とするアクティブマトリックス型有機EL表示体の製造方法。

【請求項4】 薄膜トランジスタを有するガラス基板に形成された反射画素電極上層に少なくとも各画素毎に赤、緑、青より選択された発光色を有する有機発光層が形成され、更にこの上層に透明電極が形成されるアクティブマトリックス型有機EL表示体の製造方法において、前記有機発光層の形成および配列がインクジェット方式によりなされることを特徴とするアクティブマトリックス型有機EL表示体の製造方法。

【請求項5】 前記インクジェット方式でポリマーまたはその前駆体を供給して、前記有機発光層を形成する請求項1ないし4のいずれかに記載のアクティブマトリックス型有機EL表示体の製造方法。

【請求項6】 シアノポリフェニレンビニレンにより、赤色の発光色を有する前記有機発光層を形成する請求項1ないし5のいずれかに記載のアクティブマトリックス型有機EL表示体の製造方法。

【請求項7】 ポリフェニレンビニレンにより、緑色の発光色を有する前記有機発光層を形成する請求項1ないし6のいずれかに記載のアクティブマトリックス型有機EL表示体の製造方法。

【請求項8】 ポリフェニレンビニレンおよびポリアルキルフェニレンにより、青色の発光色を有する前記有機発光層を形成する請求項1ないし7のいずれかに記載のアクティブマトリックス型有機EL表示体の製造方法。

【請求項9】 前記有機発光層をポリアルキルフルオレンで構成する請求項1ないし8のいずれかに記載のアクティブマトリックス型有機EL表示体の製造方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正内容】

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明に関わるアクティ

ブマトリックス型有機EL表示体の製造方法は、薄膜トランジスタを有するガラス基板に形成された透明画素電極上層に正孔注入層が形成され、この上層に少なくとも各画素毎に赤、緑、青より選択された発光色を有する有機発光層（特にポリマーまたはその前駆体よりなる発光材料で構成された有機発光層）が形成され、更にこの上層に反射電極が形成されるアクティブマトリックス型有機EL表示体の製造方法において、前記有機発光層の形*

*成および配列がインクジェット方式によりなされることを特徴とする。また、薄膜トランジスタを有するガラス基板に形成された透明画素電極上層に少なくとも各画素毎に赤、緑、青より選択された発光色を有する有機発光層が形成され、更にこの上層に反射電極が形成されるアクティブマトリックス型有機EL表示体の製造方法において、前記有機発光層の形成および配列がインクジェット方式によりなされることを特徴とする。

【手続補正書】

【提出日】平成11年11月25日（1999. 11. 25）

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 薄膜トランジスタを有するガラス基板に形成された透明画素電極上層に正孔注入層が形成され、この上層に少なくとも各画素毎に赤、緑、青より選択された発光色を有する有機発光層が形成され、更にこの上層に反射電極が形成されるアクティブマトリックス型有機EL表示体の製造方法において、前記有機発光層をその形状および配列が最終パターンとなるようインクジェット方式により形成することを特徴とするアクティブマトリックス型有機EL表示体の製造方法。

【請求項2】 薄膜トランジスタを有するガラス基板に形成された透明画素電極上層に少なくとも各画素毎に赤、緑、青より選択された発光色を有する有機発光層が形成され、更にこの上層に反射電極が形成されるアクティブマトリックス型有機EL表示体の製造方法において、前記有機発光層をその形状および配列が最終パターンとなるようインクジェット方式により形成することを特徴とするアクティブマトリックス型有機EL表示体の製造方法。

【請求項3】 薄膜トランジスタを有するガラス基板に形成された反射画素電極上層に少なくとも各画素毎に赤、緑、青より選択された発光色を有する有機発光層が形成され、この上層に正孔注入層が形成され、更にこの上層に透明電極が形成されるアクティブマトリックス型有機EL表示体の製造方法において、前記有機発光層をその形状および配列が最終パターンとなるようインクジェット方式により形成することを特徴とするアクティブマトリックス型有機EL表示体の製造方法。

【請求項4】 薄膜トランジスタを有するガラス基板に形成された透明画素電極上層に少なくとも各画素毎に赤、緑、青より選択された発光色を有する有機発光層が形成され、更にこの上層に透明電極が形成されるアク

ティブマトリックス型有機EL表示体の製造方法において、前記有機発光層をその形状および配列が最終パターンとなるようインクジェット方式により形成することを特徴とするアクティブマトリックス型有機EL表示体の製造方法。

【請求項5】 前記インクジェット方式でポリマーまたはその前駆体を供給して、前記有機発光層を形成する請求項1ないし4のいずれかに記載のアクティブマトリックス型有機EL表示体の製造方法。

【請求項6】 シアノポリフェニレンビニレンにより、赤色の発光色を有する前記有機発光層を形成する請求項1ないし5のいずれかに記載のアクティブマトリックス型有機EL表示体の製造方法。

【請求項7】 ポリフェニレンビニレンにより、緑色の発光色を有する前記有機発光層を形成する請求項1ないし6のいずれかに記載のアクティブマトリックス型有機EL表示体の製造方法。

【請求項8】 ポリフェニレンビニレンおよびポリアルキルフェニレンにより、青色の発光色を有する前記有機発光層を形成する請求項1ないし7のいずれかに記載のアクティブマトリックス型有機EL表示体の製造方法。

【請求項9】 前記有機発光層をポリアルキルフルオレンで構成する請求項1ないし8のいずれかに記載のアクティブマトリックス型有機EL表示体の製造方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正内容】

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明に関わるアクティブマトリックス型有機EL表示体の製造方法は、薄膜トランジスタを有するガラス基板に形成された透明画素電極上層に正孔注入層が形成され、この上層に少なくとも各画素毎に赤、緑、青より選択された発光色を有する有機発光層（特にポリマーまたはその前駆体よりなる発光材料で構成された有機発光層）が形成され、更にこの上層に反射電極が形成されるアクティブマトリックス型有機EL表示体の製造方法において、前記有機発光層をそ

の形状および配列が最終パターンとなるようインクジェット方式により形成することを特徴とする。また、薄膜トランジスタを有するガラス基板に形成された透明画素電極上層に少なくとも各画素毎に赤、緑、青より選択された発光色を有する有機発光層が形成され、更にこの上層に反射電極が形成されるアクティブマトリックス型有機EL表示体の製造方法において、前記有機発光層をその形状および配列が最終パターンとなるようインクジェット方式により形成することを特徴とする。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正内容】

【0010】更に、薄膜トランジスタを有するガラス基

板に形成された反射画素電極上層に少なくとも各画素毎に赤、緑、青より選択された発光色を有する有機発光層が形成され、この上層に正孔注入層が形成され、更にこの上層に透明電極が形成されるアクティブマトリックス型有機EL表示体の製造方法において、前記有機発光層をその形状および配列が最終パターンとなるようインクジェット方式により形成することを特徴とし、また、薄膜トランジスタを有するガラス基板に形成された反射画素電極上層に少なくとも各画素毎に赤、緑、青より選択された発光色を有する有機発光層が形成され、更にこの上層に透明電極が形成されるアクティブマトリックス型有機EL表示体の製造方法において、前記有機発光層をその形状および配列が最終パターンとなるようインクジェット方式により形成することを特徴とする。